

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

17.07.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月28日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第213829号

出 願 人

Applicant (s):

宇部興産株式会社
大日本塗料株式会社

REC'D 18 SEP 2000

WIPO PCT

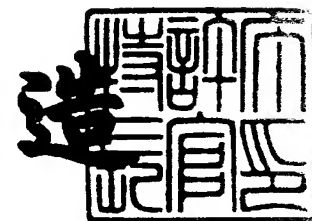
PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3064512

【書類名】 特許願
 【整理番号】 WP02895
 【提出日】 平成11年 7月28日
 【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
 【国際特許分類】 B29C 45/14

B29C 45/16

B29C 45/70

【発明の名称】 金型内被覆成形方法
 【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産
 株式会社 高分子研究所内

【氏名】 荒井 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産
 株式会社 高分子研究所内

【氏名】 岡原 悦雄

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産
 株式会社 高分子研究所内

【氏名】 小林 和明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市三ツ渕字西ノ門 8 7 8 番地 大日本塗料株
 式会社 小牧工場内

【氏名】 米持 建司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市三ツ渕字西ノ門 8 7 8 番地 大日本塗料株
 式会社 小牧工場内

【氏名】 山本 義明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市三ツ渕字西ノ門 8 7 8 番地 大日本塗料株式会社 小牧工場内

【氏名】 大田 賢治

【特許出願人】

【識別番号】 000000206

【氏名又は名称】 宇部興産株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003322

【氏名又は名称】 大日本塗料株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088616

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009689

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004523

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金型内被覆成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金型内で成形した樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、当該塗料を当該金型内で硬化させて、当該樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法であって、

当該樹脂成形品の表面温度が当該塗料の硬化温度よりも高く、かつ、当該キャビティ側の金型温度が当該塗料の硬化温度よりも低い状態において、当該塗料を注入することを特徴とする金型内被覆成形方法。

【請求項 2】 注入された前記塗料の表面がある程度硬化した時点で、前記金型を所定間隔ほど開き、前記一体成形品の表面から一方の金型への熱拡散を抑制すると共に、当該樹脂成形品の内部保有熱により当該塗膜の温度を当該塗料の硬化温度以上に上昇させて、当該塗膜の硬化時間を短縮せしめることを特徴とする請求項 1 記載の金型内被覆成形方法。

【請求項 3】 金型内で成形した樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、当該塗料を当該金型内で硬化させて、当該樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法であって、

当該樹脂成形品の表面部が固化した時点で当該金型を所定間隔ほど開き、当該樹脂成形品の表面から一方の金型への熱拡散を抑制すると共に、当該樹脂成形品の内部保有熱により当該樹脂成形品の表面温度を当該塗料の硬化温度以上に上昇させた後、当該塗料を注入することを特徴とする金型内被覆成形方法。

【請求項 4】 トグル式射出成形機若しくはトグル式電動射出成形機を用いることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の金型内被覆成形方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金型内で成形した樹脂成形品の表面と金型のキャビティ表面との間

に熱硬化性塗料を注入した後、塗料を金型内で硬化させて表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車、家電、建材等に使用される樹脂成形品に、装飾性等の付加価値を付けて品質を高めたり、成形工程の省工程化によるコストダウンを目的として、金型内で成形した樹脂成形品の表面と金型のキャビティ表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、塗料を金型内で硬化させて樹脂成形品表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法（以下、「IMC」という。）が検討されている。このIMCは、近年、環境問題に強い関心が寄せられる中、各種工場からの有害有機物質の大気放出が厳しく制限される傾向にあることや、従業者の健康保護を重視する観点から、従来のスプレー塗装に代わる技術としても注目を集めている。

【0003】

IMCは、開発当初は専らSMC、BMCといった熱硬化性樹脂の成形品の製造を対象としてきた。しかしながら、近年では熱可塑性樹脂の成形にIMCの適用が試みられており、例えば、特開平5-301251号公報には、樹脂の表面温度及び金型温度が塗料の硬化温度以上の状態において、金型の型締力を変更し、又は同一型締力の状態で、熱硬化性の塗料を樹脂口の塗装面に注入し、塗料が硬化後、金型を開くといった方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、特開平5-301251号公報においては、通常の射出成形と同様の成形方法を用いて、約280℃の熔融樹脂を金型キャビティ内に射出し、金型温度を130℃として、硬化温度が約130℃の塗料を用いたIMCが例示されている。塗料の硬化温度は材料によって異なるが、金型を塗料の硬化温度以上に設定しなければならない場合には、金型の加熱・保温手段が大規模となり、設備コスト及びランニングコストが高いものとなるという欠点がある。また、金型を高温で使用すると、劣化も速まることが懸念される。

【 0 0 0 5 】

更に、金型温度が高い場合には、成形品である熱可塑性樹脂が柔らかくなってしまふ為に、形状が保たれる温度まで冷却した後、金型から取り出すことが必要となる。こうして、成形に当たって冷却と加熱とを繰り返さなければならない場合には、成形 1 サイクルに要する製造時間が長くなり、生産性が低下するという問題を生ずる。従つて、これらの種々の問題点を考慮すると、特開平 5 - 3 0 1 2 5 1 号公報に開示の I M C による生産性は必ずしも高いものは考えられず、設備的・生産工程的にコスト高となるものと推測される。

【 0 0 0 6 】

このような特開平 5 - 3 0 1 2 5 1 号公報に開示された方法等の従来の方法を用いた場合の生産性の低さを改善する為に、実際には、I M C に使用される金型の表面温度は、成形サイクルや成形性の面から、一般に使われる塗料の硬化温度よりも低く制限されることとなっていた。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、所定の硬化条件を満足しない条件下で形成された塗膜では、必要とされる物性が得られない場合があり、また、使用可能な塗料が限定されることとなる。このように、塗料の取り扱い面及び形成された塗膜の物性面を考えると、I M C に使用する塗料の硬化温度は高いことが望ましい。即ち、従来の熱可塑性樹脂の I M C においては、生産性を重視すれば塗膜の物性を犠牲にせざるを得ず、一方、塗膜に十分な物性を持たせる為には生産性を犠牲にしなくてはならない状態であった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、熱可塑性樹脂の I M C において、金型温度を熱硬化性塗料の硬化温度より低い温度に設定しつつ、塗料を所定の温度、時間等の硬化条件にて硬化させることを可能ならしめ、その結果として、成形サイクルの短縮による生産性の向上を図りつつ、得られる塗膜の物性をも向上させ、良好なものとする金型内被覆成形方法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明によれば、金型内で成形した樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、当該塗料を当該金型内で硬化させて、当該樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法であって、当該樹脂成形品の表面温度が当該塗料の硬化温度よりも高く、かつ、当該キャビティ側の金型温度が当該塗料の硬化温度よりも低い状態において、当該塗料を注入することを特徴とする金型内被覆成形方法、が提供される。

【0010】

この金型内被覆成形方法においては、注入された塗料の表面がある程度硬化した時点で、金型を所定間隔ほど開き、一体成形品の表面から一方の金型への熱拡散を抑制すると共に、樹脂成形品の内部保有熱により塗膜の温度を塗料の硬化温度以上に上昇させて、塗膜の硬化時間を短縮せしめる方法を採用することも好ましい。

【0011】

また、本発明によれば、金型内で成形した樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、当該塗料を当該金型内で硬化させて、当該樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法であって、当該樹脂成形品の表面部が固化した時点で当該金型を所定間隔ほど開き、当該樹脂成形品の表面から一方の金型への熱拡散を抑制すると共に、当該樹脂成形品の内部保有熱により当該樹脂成形品の表面温度を当該塗料の硬化温度以上に上昇させた後、当該塗料を注入することを特徴とする金型内被覆成形方法、が提供される。

【0012】

上述したこれら本発明の金型内被覆成形方法を行うに際しては、金型の駆動特性、位置決め特性に優れた射出成形装置を用いることが好ましく、トグル式射出成形機若しくはトグル式電動射出成形機が好適に用いられる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の金型内被覆成形方法（IMC）の基本的な思想は、金型キャビティ内に注入された成形樹脂の保有熱を熱硬化性塗料の硬化に有効に利用することであり、これにより、金型温度を塗料の硬化温度より低く設定して生産性を高め、かつ、得られる塗膜が良好な物性を示すように、塗料の硬化を所定条件で行うことを可能とするものである。

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、本発明が以下の実施の形態に限定されるものでないことはいうまでもない。

【0014】

本発明のIMCには、図1に示すように、汎用のトグル式射出成形機を利用した金型内被覆成形装置（以下、「IMC装置」という。）100が好適に用いられる。IMC装置100は、大別すると型締装置10と射出装置20と制御装置30と金型装置50とで構成される。なお、トグル式射出成形機として、トグル式電動射出成形機を用いることも好ましい。

【0015】

型締装置10は、金型装置50を取付ける固定盤11及び可動盤12を備えており、タイロッド14に案内され、かつ、型締駆動用油圧シリンダ（以下、「型締シリンダ」という。）13により前後進される可動盤12が固定盤11に対して進退することで、金型装置50を開閉するように構成されている。

【0016】

なお、トグル式射出成形機においては、型締シリンダ13を比較的低い油圧で駆動させつつ大きなストローク量を得ることができる。そして、このストローク量は、型締装置10によってより小さいストローク量に変換されると共に、より大きな圧力に変換される。

【0017】

従って、直接に金型を油圧シリンダによって駆動させる従来の直圧式射出成形機と比較して、トグル式射出成形機は、駆動特性、特に高速駆動特性に優れた型締シリンダ13により駆動が行われ、しかも型締装置10のいわゆる倍力機構によって金型装置50の位置制御性を極めて高いものとしつつ、しかも、十分に強い型締力が得られるという優れた特徴を有する。後述するように、この優れた駆

動特性が、金型の開閉による成形樹脂の保有熱の伝導制御を容易ならしめる。

【0018】

射出装置 20 には、スパイラル状のフライト部を有するスクリュ 21 が円筒状のバレル 22 の内周面に沿って、油圧モータ 23 により回転駆動され、かつ、前後進が自在にできるように配設されている。スクリュ 21 の回転に伴って、ホッパ 25 内に供給された樹脂ペレットはスクリュ 21 の前方へ送られ、この間にバレル 22 の外周面に取付けられているヒータ（図示せず。）による加熱を受けると共に、スクリュ 21 の回転による混練作用を受けることにより、樹脂ペレットが溶融する構成となっている。

【0019】

スクリュ 21 の前方へ送られた溶融樹脂の量が、予め設定された量に達した時点で油圧モータ 23 の回転駆動を停止すると共に、射出シリンダ 24 を駆動してスクリュ 21 を前進させることにより、スクリュ 21 前方に貯えられた溶融樹脂は、ノズル 26 を経由して金型装置 50 の金型キャビティ 53 内へ射出される。

【0020】

金型装置 50 には、固定盤 11 に取付けられる固定金型 51 と可動盤 12 に取付けられる可動金型 52 が備えられており、可動金型 52 には塗料を金型キャビティ 53 内に注入する塗料注入機 55 及び金型キャビティ 53 内の樹脂成形品の表面温度を検出する温度センサ 54 が配設されている。

【0021】

次に、制御装置 30 の構成について説明する。図 1 に示すように、制御装置 30 には、型締装置 10 の動作と射出装置 20 の動作を連動させ、制御装置 30 のシステム全体を総括して制御する成形装置制御部 31 と、射出装置 20 の動作を制御する射出制御部 38 とが備えられている。これら両制御部 31・38 は通常の射出成形機における制御部と同様の制御機能を有している。

【0022】

一方、IMC 装置 100 固有の制御機能を有する制御部として、型締条件設定部 32 から成形条件データ信号を受けて塗料注入機 55 の動作を制御する注入機制御部 35 と、同じく型締条件設定部 32 から成形条件データ信号を受けて型締

装置 1 0 の動作を制御する型締制御部 3 3 とが備えられている。

【 0 0 2 3 】

ここで、型締条件設定部 3 2 において、型締装置 1 0 の開閉速度、動作タイミング、型開量、型締力、塗料注入機 5 5 の注入量、注入速度、注入タイミング、注入圧力の各成形条件が設定される。そして、型締条件設定部 3 2 から、塗料注入機 5 5 の注入量、注入速度、注入タイミング及び注入圧力に関する成形条件については、その成形条件データ信号を注入機制御部 3 5 に送り、一方、型締装置 1 0 の開閉速度、動作タイミング、型開量及び型締力に関する成形条件については、その成形条件データ信号を型締制御部 3 3 に送るように構成されている。

【 0 0 2 4 】

続いて、上述の通りに構成された制御装置 3 0 を有する I M C 装置 1 0 0 を用いて、本発明の I M C を行う場合の I M C 装置 1 0 0 の動作内容について説明する。

【 0 0 2 5 】

先ず、型締制御部 3 3 から発信される制御信号と、型締用サーボバルブ 1 5 によりフィードバック制御を行いながら、型締条件設定部 3 2 に設定された型閉じ速度のデータ信号（型締め速度パターン）に従って、型締シリンダ 1 3 により、可動金型 5 2 を型開き限位置から前進させて固定金型 5 1 に接触させる。引き続き、型締制御部 3 3 から発信される制御信号と型締用サーボバルブ 1 5 によりフィードバック制御を行いながら、型締条件設定部 3 2 に設定された型締力の成形条件データ信号（型締力パターン）に従って、型締シリンダ 1 3 により可動金型 5 2 を更に前進させてタイロッド 1 4 を伸ばし、所定の型締力を金型装置 5 0 に作用させる。

【 0 0 2 6 】

このような型締装置 1 0 動作中の所定の動作タイミングにおいて、射出制御部 3 8 から発信される制御信号により、射出用サーボバルブ 2 7 の開度を制御しながら射出シリンダ 2 4 によりスクリュ 2 1 を前進させると、スクリュ 2 1 の前方に貯えられている溶融樹脂は、ノズル 2 6 を経由して金型キャビティ 5 3 内に射出されて樹脂成形品が成形される。なお、型締装置 1 0 の動作と射出装置 2 0 の

動作とが連動するように、成形装置制御部 31 によって相互の動作タイミング信号を授受するようになっている。

【0027】

次に、成形樹脂の少なくとも表面部の硬化に要する所定時間経過後に、塗料の注入に向けて、型締制御部 33 から発信される制御信号と型締用サーボバルブ 15 により、フィードバック制御しながら型締条件設定部 32 に設定された型締力を、一般的には低減するように、型締シリンダ 13 によって可動金型 52 の位置等を制御する。

【0028】

そして、温度センサ 54 が検出する樹脂成形品の表面温度が塗料の硬化温度より高い所定の温度になった時点で、型締条件設定部 32 に設定された塗料注入機 55 の注入量、注入速度、注入タイミング、注入圧力に従って、注入機制御部 35 から発信される制御信号により塗料注入機 55 を駆動して、塗料を金型キャビティ 53 内に注入する。

【0029】

なお、温度センサ 54 が所定の温度を検出した後に、塗料の注入の為に型締力を変更してもよい。このような本発明の IMC においては、樹脂成形品が有する内部保有熱を塗料の硬化に利用する為、金型温度が塗料の硬化温度以上である必要はない。

【0030】

続いて、型締制御部 33 から発信される制御信号と型締用サーボバルブ 15 によりフィードバック制御しながら、型締シリンダ 13 によって可動金型 52 を再度前進させ、型締条件設定部 32 に設定された型開量の成形条件データ信号（型開量変化パターン）及び型締力パターンを実行させる。こうして、注入された塗料を樹脂成形品の全表面に行き渡らせると共に、塗膜の外観及び密着強度にとって最適な成形条件を与えることが可能となる。

【0031】

その後、型締制御部 33 から発信される制御信号と型締用サーボバルブ 15 によりフィードバック制御を行いながら、型締条件設定部 32 に設定された動作タ

イミングと型開き速度パターンに従って、型締シリンダ 13 により可動金型 52 を型開き限位置まで後退させ、一体成形品を金型装置 50 から取り出す。こうして、1 成形サイクルが完了する。

【0032】

IMC 装置 100 の概略の動作は上述の通りであり、本発明の IMC においては、1 成形サイクルにおける塗料の注入を、樹脂成形品の表面温度が塗料の硬化温度よりも高い状態であり、かつ、キャビティ側の金型温度が塗料の硬化温度よりも低い状態にあるときに行われる。なお、キャビティ側の金型温度と塗料の硬化温度との温度差は、20℃以下とすることが好ましく、5℃以上 10℃以下の範囲とすると、より好ましい。

【0033】

ところで、上述した本発明の IMC においては、注入された塗料の表面がある程度硬化した時点で、金型を所定間隔ほど開き、金型キャビティ 53 内に空隙を形成して、塗膜を一方の金型から隔離することも好ましい。この空隙は断熱層として機能する為、樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品の表面からキャビティ側の一方の金型への熱拡散が抑制されることとなる。

【0034】

こうして、樹脂成形品の内部保有熱により、塗膜の温度を塗料の硬化温度以上に上昇させることが可能となり、金型温度を塗料の硬化温度にまで上昇させることなく、塗料の硬化に望まれる所定の硬化温度を得て、塗膜の硬化時間を短縮させることができることとなる。

【0035】

なお、「塗料の表面がある程度硬化した時点」とは、金型を開いても一体成形体の形状崩れ等がなく、塗料と金型との型離れを良好に行い得る状態にあるときを指し、「金型を所定間隔ほど開き」とは、具体的には、0.5mm～2mm 程度、金型 51・52 を開くことを指す。

【0036】

さて、本発明の IMC においては、樹脂成形品の表面部が固化した時点で、金型 51・52 を所定間隔ほど開き、樹脂成形品の表面から一方の金型への熱拡散

を抑制して、樹脂成形品の内部保有熱により、樹脂成形品の表面温度を塗料の硬化温度以上に上昇させた後に、塗料の注入を行っても構わない。塗料注入後は、金型 51・52 に所定の型締力が掛かるように、型締シリンダ 13 を駆動し、塗膜の厚みを制御すればよい。

【0037】

こうして、金型 51・52 が再び型締めされると、樹脂成形品の保有熱は塗膜を通して、金型 51・52 の両方へ拡散することとなるが、一度、金型 51・52 を開いて樹脂成形品に蓄熱を行うことにより、塗料の硬化に必要な熱量が確保される。こうして、本方法の場合にも、金型温度を塗料の硬化温度まで上げることを行わずに、良好な塗膜を形成することが可能となる。

【0038】

なお、このような IMC における「樹脂成形品の表面部が固化した時点」とは、金型 51・52 を開いても、樹脂成形品の変形が起こらない程度に、かつ、塗料の注入圧力、流動圧力に耐えうる程度にまで表面が固化した状態にあることを指す。金型 51・52 の開き量は、先の方法と同様に、0.5mm～2mm 程度とすることが好ましい。

【0039】

上述の通り、本発明の IMC は、樹脂成形品の内部保有熱を有効に活用することで、塗料の硬化温度よりも低い金型温度を採用することを可能とする。これによって、従来、金型の加熱や冷却に要していた時間を短縮して、成形サイクルを速め、生産性を向上させることが可能となる。また、塗料の硬化温度は所定の条件を維持することができる為、得られる塗膜の物性を良好なものとする事が可能となる。

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、これらの実施例が本発明を限定するものでないことはいうまでもない。

【0040】

【実施例】

(実施例 1)

図 1 に示した IMC 装置を用いた実施例 1 の成形に係るフローチャート及び型

締め／型開きシーケンスを図2に示す。縦300mm、横210mm、深さ50mm、厚さ3mmの箱状の製品が得られるシェアーエッジ構造の金型を使い、先ず200tの型締力をかけて耐熱ABS樹脂（宇部サイコン（株）製、MX40）を射出成形した。このときの樹脂温度は250℃、キャビティ側の金型温度は95℃であった。この樹脂成形の冷却時間を20秒取り、その後、型締力を50tに落として表1に記載の塗料Aを、注入圧力250kg/cm²で、13cc注入した。塗料注入時の樹脂成形体の表面温度は120℃であり、この温度では塗料の注入により、樹脂成形体の表面が変形等することはない。なお、この塗料は100℃、1分間で硬化することがわかっており、塗料注入後、型締力を変えることなく120秒間保持した。

【0041】

【表1】

塗 料 A の 成 分	重量部
ウレタンアクリレートオリゴマー(MW=2500)	100.0
1.6ヘキサンジオールジアクリレート	65.0
8%コバルトオクトエート	0.2
ステアリン酸亜鉛	1.6
酸化チタン	150.0
カーボンブラック	0.1
ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)パーオキシカーボネート	3.0

【0042】

取り出した一体成形品には、全面に厚さ約100μmの硬化した塗膜が形成されていた。一体成形品における塗膜との密着力は、JIS K-5400（塗料一般試験方法）記載の碁盤目セロテープ試験により評価した。その結果、100個の碁盤目の一カ所でも剥離が観察されず、良好な密着性が得られていることが確認された。

【0043】

実施例1のIMCの条件及び結果から、樹脂の表面温度が塗料の硬化温度よりも高い時点で塗料を注入することにより、金型温度を塗料の硬化温度よりも低い

温度に設定できることが確認された。これにより、金型の温度保持に係る設備コスト、ランニングコストを低減し、また、金型の使用寿命を長期化させることが可能となる。また、金型の加熱・冷却時間が短縮される。即ち、1成形サイクルの時間が短縮され、生産性を向上させることが可能となる。

【0044】

(実施例2)

図1に示したIMC装置を用いた実施例2の成形に係るフローチャート及び型締め／型開きシーケンスを図3に示す。実施例1で使用した金型を使い、実施例1と同様に先ず200tの型締力をかけて耐熱ABS樹脂（宇部サイコン（株）製、MX40）を射出成形した。このときの樹脂温度は250℃、キャビティ側の金型温度は90℃であった。この樹脂成形の冷却時間を20秒取った。その後、型締力を50tに落として表1に記載の塗料Aを、注入圧力250kg/cm²で、13cc注入した。塗料注入時の樹脂成形体の表面温度は115℃であり、この温度では塗料の注入により、樹脂成形体の表面が変形等することはない。なお、この塗料は100℃、1分間で硬化することがわかっており、塗料注入後、60秒間保持した後に型を1mmだけ開き、更に60秒間保持した後に、金型を開いて一体成形品を取り出した。

【0045】

取り出した一体成形品には、全面に厚さ約100μmの硬化した塗膜が形成されており、実施例1と同様にして、JIS K-5400（塗料一般試験方法）記載の碁盤目セロテープ試験により、一体成形品における塗膜との密着力を評価した。その結果、100個の碁盤目の一カ所でも剥離が観察されず、良好な密着性が得られていることが確認された。

【0046】

実施例2では、樹脂成形体の内部熱をより有効に塗料の硬化に利用することが可能となり、その為に金型温度が実施例1よりも5℃低く設定することが可能となっている。塗料の硬化時間は実施例1と比較して変わらないが、一体成形品の取り扱い（脱型等）が容易となると共に、金型の長寿命化が図られるという利点がある。

【0047】

(実施例3)

図1に示したIMC装置を用いた実施例3の成形に係るフローチャート及び型締め／型開きシーケンスを図4に示す。実施例1で使用した金型を使い、実施例1と同様に先ず200tの型締力をかけて耐熱ABS樹脂（宇部サイコン（株）製、MX40）を射出成形した。このときの樹脂温度は250℃、キャビティ側の金型温度は90℃であった。この樹脂成形の冷却時間を30秒取り、樹脂成形品の表面温度が100℃となった時点で、金型を1mm開き、10秒間待った。そして表1に記載の塗料Aを13cc注入した。このときの塗料の注入に要した時間は2秒間であった。この塗料は100℃、1分間で硬化することがわかっており、塗料注入後、型締力を50tにし、120秒間保持した後に金型を開いて一体成形品を取り出した。

【0048】

取り出した一体成形品には、全面に厚さ約100 μ mの硬化した塗膜が形成されており、実施例1と同様にして、JIS K-5400（塗料一般試験方法）記載の碁盤目セロテープ試験により、一体成形品における塗膜との密着力を評価した。その結果、100個の碁盤目の一カ所でも剥離が観察されず、良好な密着性が得られていることが確認された。

【0049】

実施例3においても、樹脂成形体の内部熱をより有効に塗料の硬化に利用することが可能となり、金型温度を実施例1よりも5℃低く設定することが可能となっている。塗料の硬化時間は実施例1と比較して変わらないが、金型温度を実施例1と同じ95℃に設定した場合には、塗料の硬化時間は90秒に短縮することができることが確認されている。こうして、金型温度を塗料の硬化温度よりも低く設定して1成形サイクル時間を短縮し、生産性を向上させつつ、塗料を所定の条件で硬化させて所定の塗膜特性を得ることが可能となる。

【0050】

【発明の効果】

上述の通り、本発明の金型内被覆成形方法によれば、樹脂成形品の内部保有熱

を有効に利用することで、金型温度を塗料の硬化温度よりも低い温度に設定することが可能となり、その結果、成形サイクルが短縮されて、生産性が大幅に向上するという優れた効果が得られる。同時に、塗料の硬化は、金型温度よりも高い所定の温度条件で行うことが可能となる為、所望する塗膜特性を得ることが可能となる。また、金型温度を従来と同じとした場合には、より硬化温度の高い塗料を用いることが可能となる。こうして、塗料の選択肢が広がり、耐熱性や耐候性に優れた塗料を用いることも可能となるという様々な顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の金型内被覆成形方法に好適に用いられる装置の全体構成図である。

【図2】 図1に示した金型内被覆成形装置を用いて実施例1に係る成形を行う場合のフローチャート及び型締め／型開きシーケンスである。

【図3】 図1に示した金型内被覆成形装置を用いて実施例2に係る成形を行う場合のフローチャート及び型締め／型開きシーケンスである。

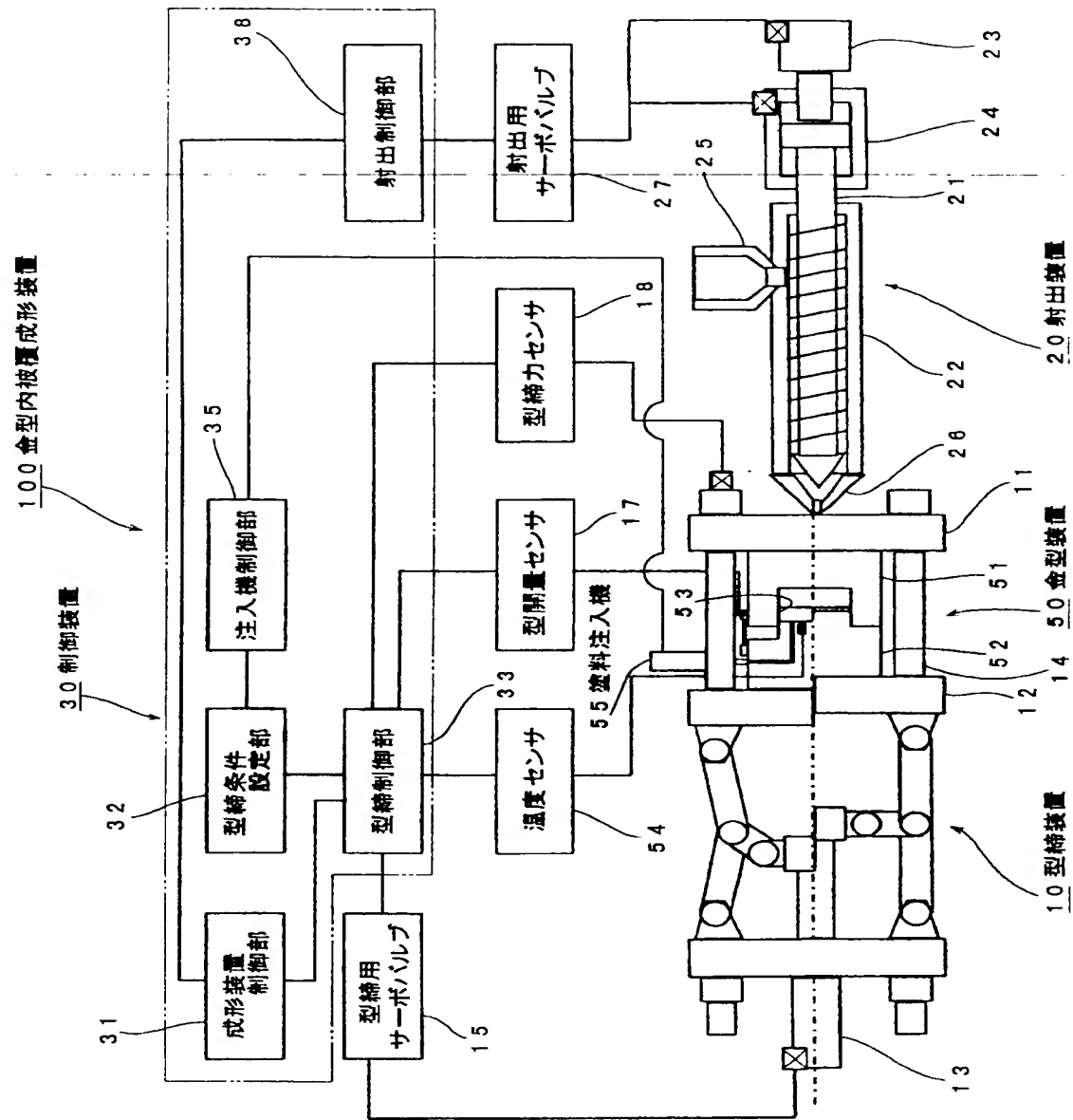
【図4】 図1に示した金型内被覆成形装置を用いて実施例3に係る成形を行う場合のフローチャート及び型締め／型開きシーケンスである。

【符号の説明】

10…型締装置、11…固定盤、12…可動盤、13…型締シリンダ、14…タイロッド、15…型締用サーボバルブ、16…ストロークセンサ、17…型開量センサ、18…型締力センサ、20…射出装置、21…スクリュ、22…バレル、23…油圧モータ、24…射出シリンダ、25…ホッパ、26…ノズル、27…射出用サーボバルブ、30…制御装置、31…成形装置制御部、32…型締条件設定部、33…型締制御部、35…注入機制御部、38…射出制御部、50…金型装置、51…固定金型、52…可動金型、53…金型キャビティ、54…温度センサ、55…塗料注入機、100…金型内被覆成形装置。

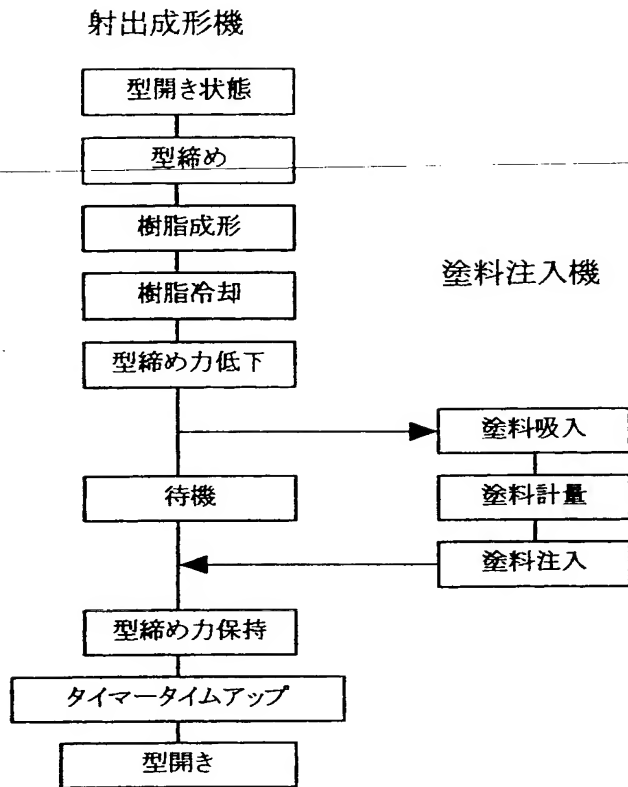
【書類名】 図面

【図 1】

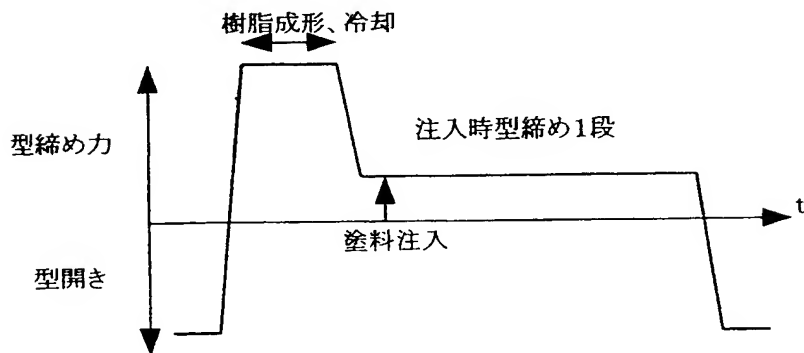


【図2】

実施例1のフローチャート

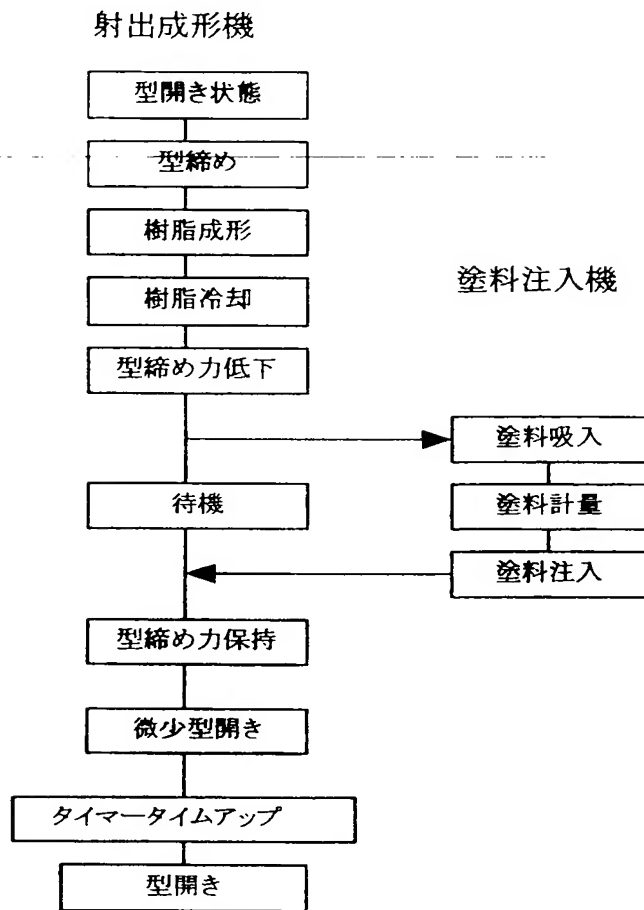


実施例1の型締め、型開きのシーケンス

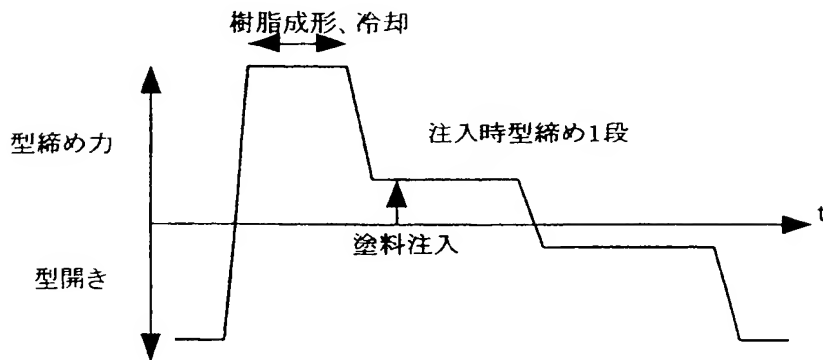


【図 3】

実施例 2 のフローチャート



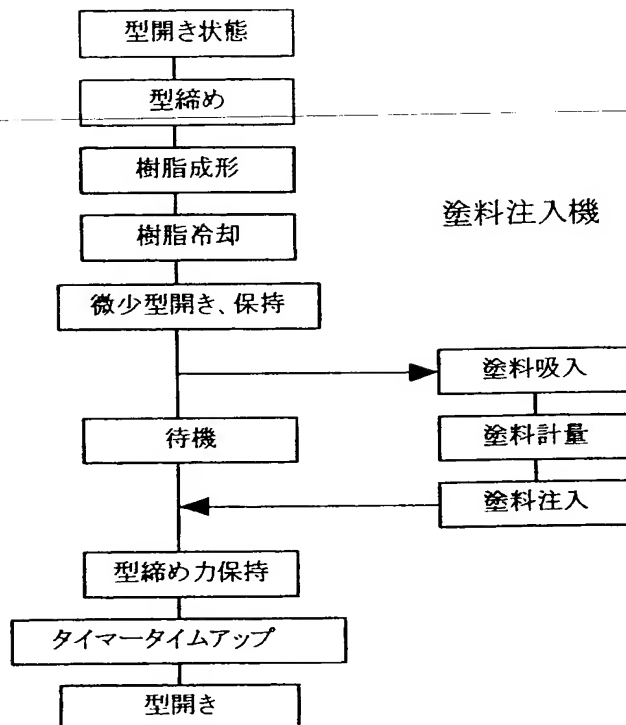
実施例 2 の型締め、型開きのシーケンス



【図 4】

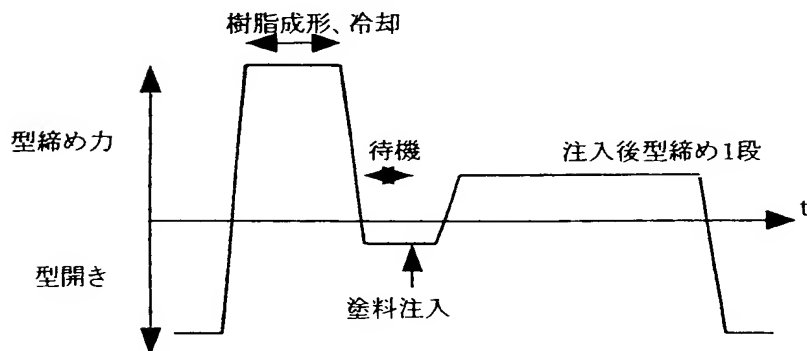
実施例 3 のフローチャート

射出成形機



塗料注入機

実施例 3 の型締め、型開きのシーケンス



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金型内で成形した樹脂成形品の表面と金型のキャビティ表面との間に塗料を注入したのち、塗料を金型内で硬化させて、表面に塗膜が密着した一体成形品を高精度で製造する生産性に優れた金型内被覆成形方法を提供する。

【解決手段】 金型 5 1・5 2 内で成形した樹脂成形品の表面と金型キャビティ 5 3 表面との間に熱硬化性塗料を注入した後、塗料を金型 5 1・5 2 内で硬化させて、樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形品を製造する金型内被覆成形方法である。樹脂成形品の表面温度が塗料の硬化温度よりも高く、かつ、キャビティ側の金型温度が塗料の硬化温度よりも低い状態において、塗料を注入する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000000206]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	山口県宇部市西本町1丁目12番32号
氏 名	宇部興産株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003322]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市此花区西九条6丁目1番124号
氏 名	大日本塗料株式会社